

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 02 116 A 1

51 Int. Cl.⁶:
H 02 H 3/18
B 60 R 16/02
H 01 H 71/24

21 Aktenzeichen: 197 02 116.6
22 Anmeldetag: 22. 1. 97
43 Offenlegungstag: 23. 7. 98

DE 197 02 116 A 1

71 Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE; IAV GmbH
Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr, 10587
Berlin, DE

74 Vertreter:

Epping, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 82131
Gauting

72 Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

56 Entgegenhaltungen:

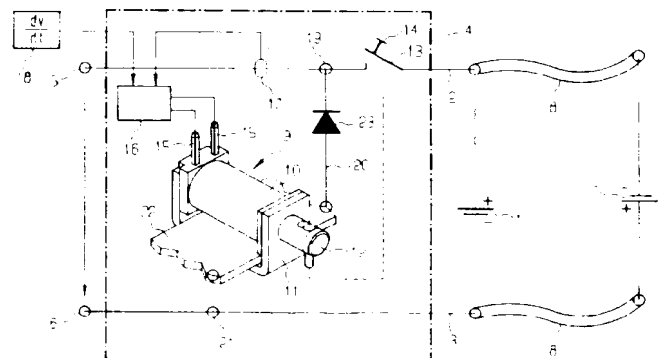
DE 41 10 240 C1
DE-AS 22 36 896
DE-OS 15 38 584

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Schutzvorrichtung gegen Falschpolung im elektrischen Bordnetz eines Fahrzeuges

57 Die Schutzvorrichtung umfaßt einen in die Laststromleitung (2) eingeschalteten Trennkontakt (13), der über ein Elektromagnetsystem (9) betätigt wird. Von der der Batterie abgewandten Seite des Trennkontaktes (13) wird ein Nebenschlußkreis über eine in Sperrrichtung gepolte Diode zur Masseleitung (3) geführt, welche den ferromagnetischen Kreis des Elektromagnetsystems (9) kreuzt bzw. durch diesen hindurchgeführt ist. Bei einer Verpolung an den Batterieanschlüssen fließt über die Diode (23) ein hoher Kurzschlußstrom, der in dem ferromagnetischen Kreis (11, 12) des Magnetsystems (9) eine Erregung induziert, durch die der Anker (12) angezogen und der Trennkontakt (13) geöffnet wird.



DE 197 02 116 A 1

Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung gegen Falschpolung im elektrischen Bordnetz eines Fahrzeuges mit einer Batterie, deren zwei Ausgangspole zwei Stromleitungen mit unterschiedlichen Potentialen beaufschlagen.

Bei Kraftfahrzeugen ist es in bestimmten Störungssituationen wünschenswert, das Bordnetz möglichst in unmittelbarer Nähe der Batterie schlagartig abzuschalten. Ein solcher Fall ist etwa die Verpolung bei einer Starthilfe, wobei also eine Fremdbatterie durch eine Vertauschung der Starthilfekabel mit falscher Polung an die Ausgänge der Bordbatterie angeschlossen wird. Abgesehen von der Schädigung der Bordbatterie können in diesem Fall die elektronischen Systeme des Bordnetzes zerstört werden.

Um diese Gefahr zu vermeiden, ist es bisher üblich, die elektronischen Systeme in dem Fahrzeug durch Reihendiolen oder Gleichrichterbrücken zu schützen, wie dies auch bei anderen Geräten weithin praktiziert wird. Das hat aber den Nachteil, daß über jede der Reihendiolen während des normalen Betriebes eine Leistung umgesetzt wird. Gerade im Fahrzeug ist aber ein solcher zusätzlicher Leistungsverbrauch besonders unerwünscht. Außerdem bedeutet diese Einzelabsicherung bei der Vielzahl von elektronischen Systemen in modernen Fahrzeugen auch einen erheblichen Aufwand an Bauelementen und Schaltungstechnik.

Für die Sicherung gegen andere Störfälle, insbesondere gegen Kurzschlüsse im Bordnetz, sind bereits verschiedene Maßnahmen bekannt. So ist aus der DE 41 10 240 C1 eine Einrichtung zur Absicherung eines Hauptstrompfades in einem Kraftfahrzeug bekannt. Hierbei wird eine Kurzschlußsituation durch verschiedene Fehler und Vergleichsmittel festgestellt und zur Trennung des Stromkreises ausgewertet. Als Abschaltmittel werden dort beispielsweise eine Sprengkapsel oder ein elektromagnetischer Aktuator genannt, ohne daß auf die Konstruktion und die Funktion eines derartigen Aktuators näher eingegangen wird.

Für andere Anwendungszwecke sind jedoch Lasttrennschalter in Form von Überstrom-Auslösern mit einem Elektromagnetsystem bekannt, beispielsweise aus der EP 0 322 987 B1.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schutzvorrichtung zu schaffen, mit der das Bordnetz eines Fahrzeuges auf einfache Weise effektiv gegen eine Falschpolung am Batterieanschluß geschützt werden kann.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, daß in die ein erstes Potential führende Stromleitung in Reihenschaltung ein Trennkontakt eines elektromagnetischen Trennschalters eingefügt ist, welcher einen einen ferromagnetischen Kreis mit einem Kern und/oder einem Joch sowie einem den Trennkontakt betätigenden Anker bildet, daß von der der Batterie abgewandten Seite des Trennkontaktes ein niederohmiger Nebenschlußzweig über eine in Sperrrichtung geschaltete Diode an die das zweite Potential führende Stromleitung geführt ist und daß der Nebenschlußzweig den ferromagnetischen Kreis des Trennschalters kreuzt.

Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung nutzt also einen elektromagnetischen Trennschalter, der beim Ansprechen über einen im Stromkreis angeordneten Kontakt diesen Stromkreis unterbricht. Durch eine einfache schaltungstechnische Maßnahme, nämlich durch einen über die Diode nur bei Falschpolung beaufschlagten Nebenschlußzweig, wird dieser Magnetschalter zur Auslösung gebracht, wobei der hohe Kurzschlußstrom bei entsprechender räumlicher Anordnung, d. h. einer Kopplung, eine genügend hohe Erregung in dem Magnetkreis erzeugt, um den Anker anzuziehen und den Kontakt zu öffnen. Der Nebenschlußzweig bildet dabei nur eine einzige oder nur eine halbe Windung, in-

dem er zwischen Joch und Spule oder auch nur außen am Joch etwa senkrecht zu dessen Längsrichtung vorbeigeführt wird. Diese Auslösung des Magnetsystems mit dem falsch gepolten Kurzschlußstrom erfolgt ohne Mitwirkung der Spulenwicklung, so daß für diesen Zweck grundsätzlich auch ein Magnetsystem ohne Wicklung verwendet werden könnte.

Für die praktische Anwendung ist es jedoch vorteilhaft, ein Elektromagnetsystem zu verwenden, welches auch im normalen Betrieb über eine Spulenwicklung auslöst, beispielsweise zur Batterieabtrennung bei Störungsfällen, wie etwa bei einem (richtig gepoltem) Kurzschlußstrom oder bei einem Unfall mit einem Aufprall-Beschleunigungssensor.

In einer bevorzugten Anwendung wird die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung mit einem Batterietrennschalter verbunden, der räumlich im Bereich der Batterie angeordnet ist und ein Elektromagnetsystem mit einer Spule und einem Joch aufweist. In diesem Fall kann der Nebenschlußzweig in Form eines Blechstreifens aus gutleitendem Metall zwischen Wicklung und Joch hindurchgeführt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung schematisch dargestellt ist.

Die Zeichnung zeigt eine Bordbatterie **1**, deren Pluspol an eine Laststromleitung **2** und deren Minuspol im Regelfall an eine Masseleitung **3** angeschlossen ist. In dem dargestellten Beispiel führen diese beiden Stromleitungen durch eine schematisch dargestellte Trennschaltereinheit, an deren Ausgang die Bordnetzklammern **5** und **6** angeordnet sind. In dem Bordnetz sind beispielsweise auch elektronische Systeme angeschaltet, die in jedem Fall gegen eine Falschpolung des Bordnetzes geschützt werden müssen. Die Gefahr einer Falschpolung tritt insbesondere dann auf, wenn entweder die Bordbatterie **1** beim Einbau falsch angeschlossen wird oder wenn zur Unterstützung einer schwachen Bordbatterie eine zusätzliche Fremdbatterie **7** über Starthilfekabel **8** mit falscher Polung angeschlossen wird.

In der Trennschaltereinheit **4** ist ein schematisch dargestelltes Elektromagnetsystem **9** angeordnet, welches eine Spule **10**, ein U-förmiges Joch **11** und einen Hubanker **12** aufweist. Der Anker **12** betätigt einen Ruhekontakt **13**, der also beim Anziehen des Ankers **12** geöffnet wird und damit die Stromleitung **2** unterbricht. Die mechanische Kopplung zwischen dem Anker **12** und dem Trennkontakt **13** ist nur schematisch angedeutet. Tatsächlich ist diese Kopplung so gestaltet, daß der Kontakt nach dem Auslösen öffnet und geöffnet bleibt, auch wenn der Anker wieder in seine Ruhelage zurückkehrt. Der Kontakt **13** kann dann erst wieder von Hand über ein Betätigungselement **14** geschlossen werden. Derartige Überstromauslöser sind für Stromnetze bekannt, so daß der Fachmann eine entsprechende Konstruktion aus dem Stand der Technik wählen kann. Anstelle des Hubankermagnetsystems könnte auch ein anderes Relais-Magnetsystem, beispielsweise mit einem Klappanker, verwendet werden.

Zur normalen Auslösung des Magnetsystems **9** wird der Spule **10** über die Spulenanschlüsse **15** ein Erregersignal zugeführt, das von einer Steuereinrichtung **16** kommt. Diese Steuereinrichtung **16** kann beliebige Signale auswerten, beispielsweise das Signal eines Stromsensors **17** oder eines Aufprall-Beschleunigungssensors **18**. Für die vorliegende Erfindung ist allerdings der spezielle Aufbau und die Bedeutung. Wichtig ist allein das Vorhandensein eines Magnetsystems mit einem Eisenkreis, der hier beispielsweise durch das Joch **11** und den Anker **12** gebildet ist.

Gemäß der Erfindung wird nun zwischen dem Laststromleiter **2**, und zwar von einem Abgriffspunkt **19** an der von

der Batterie abgewandten Seite des Kontaktes 13, eine Nebenschlußleitung 20 zum Masseleiter 3, also beispielsweise dem Anschlußpunkt 21, geführt. Diese Nebenschlußleitung 20 wird beispielsweise in Form eines gut leitenden Blechstreifens 22 durch den ferromagnetischen Kreis 11, 12 hindurch oder an diesem nahe vorbeigeführt, so daß er den ferromagnetischen Kreis annähernd senkrecht kreuzt. Außerdem ist in den Nebenschlußkreis 20 eine Diode 23 angeordnet, welche bezüglich der normal eingebauten Bordbatterie 1 in Sperrichtung geschaltet ist.

Der Nebenschlußkreis erhält durch die Diode 23 nur bei Falschpolung der Fremdbatterie 7 einen hohen Kurzschlußstrom, der über den Leiter 20 in dem ferromagnetischen Kreis des Joches 11 und des Ankers 12 einen Magnetfluß induziert, der das Magnetsystem 9 zum Ansprechen bringt. Der Anker 12 wird also angezogen und öffnet den Kontakt 13.

Durch diese Schutzschaltung über den Nebenschluß 20 und die Diode 23 entspricht bei Falschpolung die Spannung im Bordnetz lediglich dem Spannungsabfall über der Diode und liegt somit bei etwa -1 Volt. Diese Spannung liegt auch nur sehr kurze Zeit an, da, wie beschrieben, der über die Diode fließende Kurzschlußstrom innerhalb weniger Millisekunden das Magnetsystem auslöst und den Kontakt 13 öffnet.

Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung hat den Vorteil, daß im Vergleich zu den bisherigen Schutzschaltungen mit Reihendiolen nicht mehr jedes einzelne elektronische System gegen Verpolung geschützt werden muß. Außerdem entfällt auch der mit jeder Reihendiode verbundene Leistungsumsatz. Durch die direkte Nutzung des Kurzschlußstromes in dem Magnetsystem ist das System unabhängig von einer zusätzlichen Elektronik, und es benötigt auch keine Energiespeicher zur Auslösung. Überdies erfordert das System nur eine einzige Diode und, falls ein Elektromagnetsystem als Trennschalter ohnehin vorhanden ist, lediglich den Leiter für den Nebenschluß. Es ist also vom schaltungstechnischen Aufwand auch sehr preiswert und wirtschaftlich.

Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung gegen Falschpolung im elektrischen Bordnetz eines Fahrzeuges mit einer Batterie (1), deren zwei Ausgangspole zwei Stromleitungen (2, 3) mit unterschiedlichen Potentialen beaufschlagen, **dadurch gekennzeichnet,**

daß in die ein erstes Potential führende Stromleitung (2) in Reihenschaltung ein Trennkontakt (13) eines elektromagnetischen Trennschalters (9) eingefügt ist, welcher einen ferromagnetischen Kreis mit einem Kern und/oder einem Joch (11) sowie einem den Trennkontakt (13) betätigenden Anker (12) bildet.

daß von der der Batterie (1) abgewandten Seite des Trennkontaktes (13) ein niederohmiger Nebenschlußzweig (20) über eine in Sperrichtung geschaltete Diode (23) an die das zweite Potential führende Stromleitung (3) geführt ist und

daß der Nebenschlußzweig (20, 22) den ferromagnetischen Kreis (11, 12) des Trennschalters (9) kreuzt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennschalter (9) eine Spulenwicklung (10) und ein die Spulenwicklung U-förmig umschließendes Joch (11) aufweist und daß der Nebenschlußkreis in Form eines Blechstreifens (22) aus hochleitfähigem Material zwischen der Wicklung (10) und dem Joch (11) hindurchgeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Trennschalter (9) sowohl durch den Nebenschlußzweig (20, 22) als auch durch einen Fühler (17, 18) für einen außerordentlichen Zustand, beispielsweise für Kurzschluß oder Aufprall-Beschleunigung, über eine entsprechende Auswerteschaltung (16) auslösbar ist.

Hierzu 1 Seiten: Zeichnungen

